



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 3 8 0 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 4 3 8 0 8]

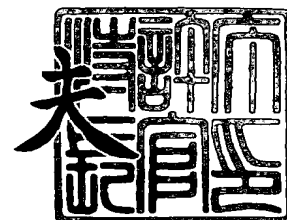
出 願 人 栃木富士産業株式会社
Applicant(s):



2 0 0 4 年 1 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 1 0 9 0 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 0302P0127

【提出日】 平成15年 2月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 1/44
B60K 17/00
F16H 48/00

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県栃木市大宮町 2 3 8 8 番地 栃木富士産業株式会社
社内

【氏名】 須藤 則幸

【特許出願人】

【識別番号】 000225050

【氏名又は名称】 栃木富士産業株式会社

【代表者】 栗原 義一

【代理人】

【識別番号】 100102565

【弁理士】

【氏名又は名称】 永嶋 和夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 030720

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9302136

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 差動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外側回転部材に対してクラッチ歯により断接可能に嵌合された内側回転部材に放射状に配設されたピニオン軸と、該ピニオン軸に軸支された各ピニオンと、該各ピニオンに嚙合して回転軸上に配設された一对のサイドギヤとから構成された差動装置において、前記放射状のピニオン軸が集合する回転軸部にて、前記ピニオン軸同士のみにて接続する接続部を形成して、前記接続部に、前記クラッチ歯に外側回転部材からの伝達トルクが均等に伝達される均等動力伝達部を設けたことを特徴とする差動装置。

【請求項 2】 回転部材に放射状に配設されたピニオン軸と、該ピニオン軸に軸支された各ピニオンと、該各ピニオンに嚙合して回転軸上に配設された一对のサイドギヤと、前記サイドギヤの少なくとも一方に設けられ、前記回転部材に対して断接可能なクラッチ歯とから構成された差動装置において、前記放射状のピニオン軸が集合する回転軸部にて、前記ピニオン軸同士のみにて接続する接続部を形成して、前記接続部に、前記クラッチ歯に回転部材からの伝達トルクが均等に伝達される均等動力伝達部を設けたことを特徴とする差動装置。

【請求項 3】 前記ピニオン軸が、長軸ピニオン軸と、前記長軸ピニオン軸に直交して接続配設される短軸ピニオン軸とから構成されたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の差動装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一对のサイドギヤ間に嚙合配設されピニオンを軸支して放射状に配設されたピニオン軸を備えた差動装置に関するもので、特に、クラッチ歯を介したピニオン軸への動力伝達構造に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

この種の、一对のサイドギヤ間に嚙合配設されピニオンを軸支して放射状に配

設されたピニオン軸を備えた差動装置は構造が簡単で安価なことから車両用差動装置として多用されている。そして、このような差動装置にあって、一对のサイドギヤとピニオンとの間で傘歯嚙合による差動作用がなされるが、これらの差動作用を停止（差動ロック：デフロック）（例えば下記特許文献1参照）させたり、動力の伝達を停止（フリーランニングデフにおける動力の切断）させる機能を有する差動装置が使用されている。

【0003】

【特許文献1】

特開平10-96461号公報（要約書における解決手段の欄）

【0004】

前記特許文献1に開示されたデフロック機構の例について、図4（A）を用いて簡単に説明する。デフケース21と、ピニオン軸27と、ピニオン41と、サイドギヤ43、45と、サイドギヤ45側に配設されるとともに、サイドギヤ45との間にドグクラッチ31を有するドライブカム25と、デフケース21の外周部より内側に配置され、アクチュエータ65の作動により、ドライブカム25を押圧移動させる押圧部材69とを備え、前記アクチュエータ65のロアプレート51にアクチュエータ65の差動切換検知用のスイッチ55を係合させたことを特徴とするものである。

【0005】

このような構成の差動装置により、エンジンからの駆動力はデフケース21に伝達され、ピニオン軸27を経てピニオン軸27に軸支されたピニオン41から各サイドギヤ43、45に差動配分され、図示省略の左右の駆動輪に伝達される。そして、車両が泥濘地等の悪路に遭遇して片輪空転等により過剰な差動作用が発生しようとした場合には、アクチュエータ65を作動させて押圧部材69を介してドライブカム25を軸動させ、ドグクラッチ31を締結してサイドギヤ45とデフケース21とを一体化してデフロックさせることにより、悪路を脱出することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来の差動装置にあって、通常は、図4 (B) (C) に示すように、4つのピニオン41がそれぞれ軸支されたピニオン軸27が放射状に配設されてデフケース21に設置されている。放射状のピニオン軸27は、直径上に配設された長軸ピニオン軸27Aと、リング状のスラストブロック28を介して前記長軸ピニオン軸27Aと直交配設された短軸ピニオン軸27Bとから構成されている。このように、長軸ピニオン軸27Aに対して短軸ピニオン軸27Bを直交配設するためには、従来のピニオン軸取付構造では、図示の例のように、スラストブロック28の整合機能を利用していた。つまり、スラストブロック28における軸孔28Aに長軸ピニオン軸27Aを挿入設置し、直交する軸孔28Bにそれぞれ短軸ピニオン軸27Bを挿入設置していた。

【0007】

ところが、このようなスラストブロック28を利用したピニオン軸取付構造では、スラストブロック28におけるピニオン軸孔28A、28Bについては、厳しい嵌合精度が要求された。すなわち、スラストブロック28におけるピニオン軸孔28A、28Bとピニオン軸27との嵌合公差の精度が低いと、ピニオン軸孔28B内における短軸ピニオン軸27Bの位置が定まらない。しかも、スラストブロック28の定位置を決めるには、長軸ピニオン軸27Aとピニオン軸孔28Aとの嵌合精度も高いものでなくてはならない。

【0008】

以上のことから、スラストブロック28におけるピニオン軸孔28A、28Bと各ピニオン軸27A、27Bとの嵌合精度によっては、前記ドグクラッチ31の歯部から伝達されるトルクが4つのピニオン軸にて均等に負担されず、場合によっては、長軸ピニオン軸27のみで負担する虞れもあった。特に、図示のように、スラストブロック28におけるピニオン軸孔28A、28Bの位置は回転軸部から比較的遠い位置にあって誤差が拡大し易いものであった。そのため、ドグクラッチ31における歯への不均等な荷重の伝達を回避するために、ピニオン軸孔の高い加工精度が要求される他、不均等な高荷重への対応のために歯の全体に高価で面倒な熱処理を施すか、あるいは、高強度の材質を選定する必要があるため、工程の増加とスラストブロック自体の余分な部品を必要とする他、材質の選定

の自由度も低化した。

【0009】

そこで本発明では、上記従来の差動装置の課題を解決して、部品点数の削減を可能にしつつ容易に高い組付け精度が得られ、均等な動力の伝達を可能にしてクラッチ歯の耐久性能が向上するクラッチ装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

そこで本発明は、外側回転部材に対してクラッチ歯により断接可能に嵌合された内側回転部材に放射状に配設されたピニオン軸と、該ピニオン軸に軸支された各ピニオンと、該各ピニオンに噛合して回転軸上に配設された一対のサイドギヤとから構成された差動装置において、前記放射状のピニオン軸が集合する回転軸部にて、前記ピニオン軸同士のみにて接続する接続部を形成して、前記接続部に、前記クラッチ歯に外側回転部材からの伝達トルクが均等に伝達される均等動力伝達部を設けたことを特徴とする。また本発明は、回転部材に放射状に配設されたピニオン軸と、該ピニオン軸に軸支された各ピニオンと、該各ピニオンに噛合して回転軸上に配設された一対のサイドギヤと、前記サイドギヤの少なくとも一方に設けられ、前記回転部材に対して断接可能なクラッチ歯とから構成された差動装置において、前記放射状のピニオン軸が集合する回転軸部にて、前記ピニオン軸同士のみにて接続する接続部を形成して、前記接続部に、前記クラッチ歯に回転部材からの伝達トルクが均等に伝達される均等動力伝達部を設けたことを特徴とする。また本発明は、前記ピニオン軸が、長軸ピニオン軸と、前記長軸ピニオン軸に直交して接続配設される短軸ピニオン軸とから構成されたことを特徴とするもので、これらを課題解決のための手段とするものである。

【0011】

【実施の形態】

以下本発明の差動装置の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の差動装置の第1実施の形態を示すもので、図1(A)はピニオン軸の接続部、図1(B)は内側回転部材であるインナーデフにピニオン軸およびピニオンが組み付けられた状態を示す横断面図、図1(C)は差動装置の全体断面図で

ある。本実施の形態は、デフケースに伝達されてきた回転駆動力を、クラッチ歯の断接により、差動歯車から構成された差動機構への伝達を行わない二輪駆動状態としたり、伝達して四輪駆動状態とすることができるフリーランニングデフに適用された例である。

【0012】

すなわち、図1(C)に示すように、デフケース等の外側回転部材1に対してクラッチ歯2により断接可能に嵌合されたインナーデフ等の内側回転部材3に放射状に配設されたピニオン軸4(4A、4B)と、該ピニオン軸4A、4Bに軸支された各ピニオン5と、該各ピニオン5の両側から噛合して回転軸上に配設された一对のサイドギヤ6、7とから構成された差動装置において、前記放射状のピニオン軸4A、4Bが集合する回転軸部にて、前記ピニオン軸4A、4B同士のみにて接続する接続部8を形成して、該接続部8にクラッチ歯2からの伝達トルクが均等に伝達されるように均等動力伝達部9を設けたことを特徴とする。

【0013】

以下に詳述する。本発明の差動装置は、最も基本的なピニオン型差動装置を構成母体とする。図1(C)に示すように、軸方向に2分割されたケーシングを一体に締結して構成された外側回転部材であるデフケース1に対して、同軸状態にて内側回転部材であるインナーデフ3が回転自在に嵌合配設され、該インナーデフ3の直径上にデフケース1の回転軸に直交して放射状に長軸ピニオン軸4Aが挿入配設される。その際、図1(B)に示すように、長軸ピニオン軸4Aには各ピニオン5、5が挿入軸支される。長軸ピニオン軸4Aの軸心部には、後述する短軸ピニオン軸4Bにおける突起13挿入用の孔12が穿設されている。したがって、孔12は長軸ピニオン軸4Aの長さ方向と直交する。

【0014】

次いで、前記長軸ピニオン軸4Aに直交する方向からインナーデフ3に対して短軸ピニオン軸4Bを挿入配設する。その際、短軸ピニオン軸4Bには各ピニオン5、5が挿入軸支される。図1(A)に示すように、短軸ピニオン軸4Bの軸心側先端部に形成した突起13を前記長軸ピニオン軸4Aの軸心部に穿設された孔12に挿入して両ピニオン軸4A、4Bは接続される。図面右側の図示省略の

短軸ピニオン軸についても同様に接続される。前記長軸ピニオン軸 4 A における孔 1 2 と短軸ピニオン軸 4 B における直接的な突起 1 3 との挿入接続が高い精度の接続部 8 を構成し、該接続部 8 の高精度で過不足のない嵌合が、長軸ピニオン軸 4 A と短軸ピニオン軸 4 B との間の直接的な直交精度の確保・維持が可能となる。接続部 8 が回転軸心に位置することから精度の確保はさらに容易となる。

【0015】

このような接続部 8 において、孔 1 2 と突起 1 3 との間の過不足のない嵌合面と、短軸ピニオン軸 4 B における突起 1 3 との間に形成される段差部が長軸ピニオン軸 4 A の軸部外周に当接する面とが、相乗的に作用して、長軸ピニオン軸 4 A と短軸ピニオン軸 4 B との確実な直交位置を確保・維持して、各長短軸ピニオン軸 4 A、4 B への均等な動力の伝達を可能にする均等動力伝達部 9 を構成し、クラッチ歯 2 の特定の部分に偏荷重を掛けることがないので、クラッチ歯に高価で面倒な熱処理を施したり、高強度の素材を選定する必要がない。

【0016】

前記各ピニオン 5 の軸方向の両側から傘歯噛合して、第 1 および第 2 サイドギヤ 6、7 がデフケース 1 の回転軸と同軸にて配設される。前記インナーデフ 3 の側面にはクラッチ歯を構成するドグ歯 3 A が刻設される。一方、該ドグ歯 3 A に対向して刻設されたドグ歯 10 A を有するクラッチリング 10 がデフケース 1 の内側面との間に配設される。クラッチリング 10 の反対側の側面には操作突部 10 B が形成され、デフケース 1 の側面の円周上に幾つか穿設された孔から外部に突出配置される。該操作突部 10 B は、静止部に配設された空気圧作動のアクチュエータ 11 におけるダイヤフラム等の伸張等により摺接押圧されて前進し、クラッチ歯 2 の係合接続により、常時は切断されているデフケース 1 からの回転駆動力をインナーデフ 3 に伝達することが可能となる。

【0017】

図 2 は本発明の差動装置の第 2 実施の形態を示すもので、本実施の形態では、長軸ピニオン軸 4 A と短軸ピニオン軸 4 B との回転軸部における接続部 8 が、図 2 (A) に示すように、長軸ピニオン軸 4 A の中心部に位置して形成された小径部 14 と、該小径部 14 の周面に過不足なく対応して当接するところの短軸ピニ

オン軸 4 B の軸心側先端部に形成された円弧溝 16 とから構成される。したがって、接続部 8 において、長短各ピニオン軸 4 A、4 B の直交配置を確保・維持する均等動力伝達部 9 は、長軸ピニオン軸 4 A の小径部 14 の周面と短軸ピニオン軸 4 B の円弧溝 16 との間、および長軸ピニオン軸 4 A の小径部 14 の段差部 15 と短軸ピニオン軸 4 B の周面との間で構成される。

【0018】

このような構成により、短軸ピニオン軸の周面や直径部位を利用した比較的広い面積により均等動力伝達部が構成されて、より確実に各長短軸ピニオン軸 4 A、4 B の直交配置を確保・維持できる。したがって、接続時にクラッチ歯 2（図 2（C）参照）に加わる荷重を各長短軸ピニオン軸 4 A、4 B に均等に負担させることができ、クラッチ歯 2 の特定の部分に偏荷重を掛けることがなく、クラッチ歯に高価で面倒な熱処理を施したり、高強度の素材を選定する必要がない。

【0019】

図 3 は本発明の差動装置の第 3 実施の形態を示すもので、本実施の形態では、長軸ピニオン軸 4 A と短軸ピニオン軸 4 B との回転軸部における接続部 8 が、図 3（A）に示すように、長軸ピニオン軸 4 A の中心部に位置して形成された短軸ピニオン軸 4 B の外径を過不足なく受け入れる円形の一对の溝部 17、17 を背中合わせに刻設したものである。したがって、接続部 8 において、長短各ピニオン軸 4 A、4 B の直交配置を確保・維持する均等動力伝達部 9 は、長軸ピニオン軸 4 A の溝部 17 の周面および底面と、該溝部 17 に嵌合されるところの短軸ピニオン軸 4 B の軸心側先端部における周面および端面とから構成されるものである。

【0020】

このような構成により、短軸ピニオン軸 4 B の軸心側先端部の全周面や端面を利用したさらに広い面積により均等動力伝達部 9 が構成されて、さらに確実に各長短軸ピニオン軸 4 A、4 B の直交配置を確保・維持できる。したがって、接続時にクラッチ歯 2（図 3（C）参照）に加わる荷重を各長短軸ピニオン軸 4 A、4 B により確実に均等に負担させることができ、クラッチ歯 2 の特定の部分に偏荷重を掛けることがなく、クラッチ歯に熱処理を施したり、高強度の素材を選

定する必要がない。

【 0 0 2 1 】

なお、図示しての説明は省略するが、本発明のピニオン軸とクラッチ歯との関連、すなわち、スラストブロックを廃止して、放射状のピニオン軸が集合する回転軸部にて、ピニオン軸同士のみにて接続する接続部を形成して、該接続部にクラッチ歯からの伝達トルクが均等に伝達されるような均等動力伝達部を設けることは、前記図 4 に従来例として示したところの、クラッチ歯がデフロック作用を行うものにも適用が可能である。

【 0 0 2 2 】

つまり、第 4 実施の形態として、外側回転部材であるデフケースに放射状に配設されたピニオン軸と、該ピニオン軸に軸支された各ピニオンと、該各ピニオンの両側から噛合して回転軸上に配設され前記デフケースに対してクラッチ歯により断接可能な一对のサイドギヤとから構成された差動装置において、前記放射状のピニオン軸が集合する回転軸部にて、前記ピニオン軸同士のみにて接続する接続部を形成して、該接続部にクラッチ歯からの伝達トルクが均等に伝達されるように均等動力伝達部を設けてもよい。したがって、前記図 1 ～図 3 にて説明したものと同様の長短軸ピニオン軸の接続構造が採用され得る。本実施の形態では、デフロック時のクラッチ歯に加わる荷重を各長短軸ピニオン軸により確実に均等に負担させることができ、クラッチ歯の特定の部分に偏荷重を掛けることがなく、クラッチ歯に高価で面倒な熱処理を施したり、高強度の素材を選定する必要がない。

【 0 0 2 3 】

以上本発明の実施例を述べてきたが、本発明の趣旨の範囲内にて、ピニオンとサイドギヤとの噛合形態等を含む差動装置の形状、形式（直交する長短軸ピニオン軸を組み合わせた 4 ピニオンタイプその他、回転軸心にて 120° の交差接続部を有する三叉状のピニオン軸のものにも適用可能である）、フリーランニングデフおよびデフロックデフの形状、形式、クラッチ歯の形状、形式（ドグ歯の他、適宜の係合歯が採用され得る。摩擦タイプであってもよい）およびクラッチリング等によるクラッチ歯の断接形態、接続部における均等動力伝達部の形状、アク

チュエータの形状、形式（空気式、油圧式、電気式、機械式およびそれらの組合せ等）およびその設置部位、等は適宜選定できる。

【0024】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように本発明によれば、外側回転部材に対してクラッチ歯により断接可能に嵌合された内側回転部材に放射状に配設されたピニオン軸と、該ピニオン軸に軸支された各ピニオンと、該各ピニオンに噛合して回転軸上に配設された一対のサイドギヤとから構成された差動装置において、前記放射状のピニオン軸が集合する回転軸部にて、前記ピニオン軸同士のみにて接続する接続部を形成して、前記接続部に、前記クラッチ歯に外側回転部材からの伝達トルクが均等に伝達される均等動力伝達部を設けたことにより、誤差の少ないピニオン軸が集合する回転軸部にて、交差配設される各ピニオン軸がそれらの位置関係が確実に確保・維持されて各ピニオン軸への均等な動力の伝達が可能となり、外側回転部材から内側回転部材に回転駆動力を接続する際に、クラッチ歯の特定の部分に偏荷重を掛けることがないので、クラッチ歯に高価で面倒な熱処理を施したり、高強度の素材を選定する必要がない。

【0025】

また、回転部材に放射状に配設されたピニオン軸と、該ピニオン軸に軸支された各ピニオンと、該各ピニオンに噛合して回転軸上に配設された一対のサイドギヤと、前記サイドギヤの少なくとも一方に設けられ、前記回転部材に対して断接可能なクラッチ歯とから構成された差動装置において、前記放射状のピニオン軸が集合する回転軸部にて、前記ピニオン軸同士のみにて接続する接続部を形成して、前記接続部に、前記クラッチ歯に回転部材からの伝達トルクが均等に伝達される均等動力伝達部を設けた場合は、誤差の少ないピニオン軸が集合する回転軸部にて、交差配設される各ピニオン軸がそれらの位置関係が確実に確保・維持されて各ピニオン軸への均等な動力の伝達が可能となり、外側回転部材とサイドギヤとを接続してデフロック機能を作動させる際に、クラッチ歯の特定の部分に偏荷重を掛けることがないので、クラッチ歯に熱処理を施したり、高強度の素材を選定する必要がない。

【0026】

さらに、前記ピニオン軸が、長軸ピニオン軸と、前記長軸ピニオン軸に直交して接続配設される短軸ピニオン軸とから構成された場合は、4ピニオンタイプにおいて長軸ピニオン軸における孔等と短軸ピニオン軸における直接的な突起等との挿入接続が高い精度の接続部を構成し、該接続部の高精度で過不足のない嵌合が、長軸ピニオン軸による確実な位置保持機能を背景として、短軸ピニオン軸との間の直接的な直交精度の確保・維持が可能となる。かくして、部品点数の削減を可能にしつつ容易に高い組付け精度が得られ、均等な動力の伝達を可能にしてクラッチ歯の耐久性能が向上するクラッチ装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の差動装置の第1実施の形態を示すもので、図1（A）はピニオン軸の接続部、図1（B）は内側回転部材であるインナーデフにピニオン軸およびピニオンが組み付けられた状態を示す横断面図、図1（C）は差動装置の全体断面図である。

【図2】

本発明の差動装置の第2実施の形態を示す図である。

【図3】

本発明の差動装置の第3実施の形態を示す図である。

【図4】

従来の差動装置の全体断面およびピニオン軸の配設形態横断面図である。

【符号の説明】

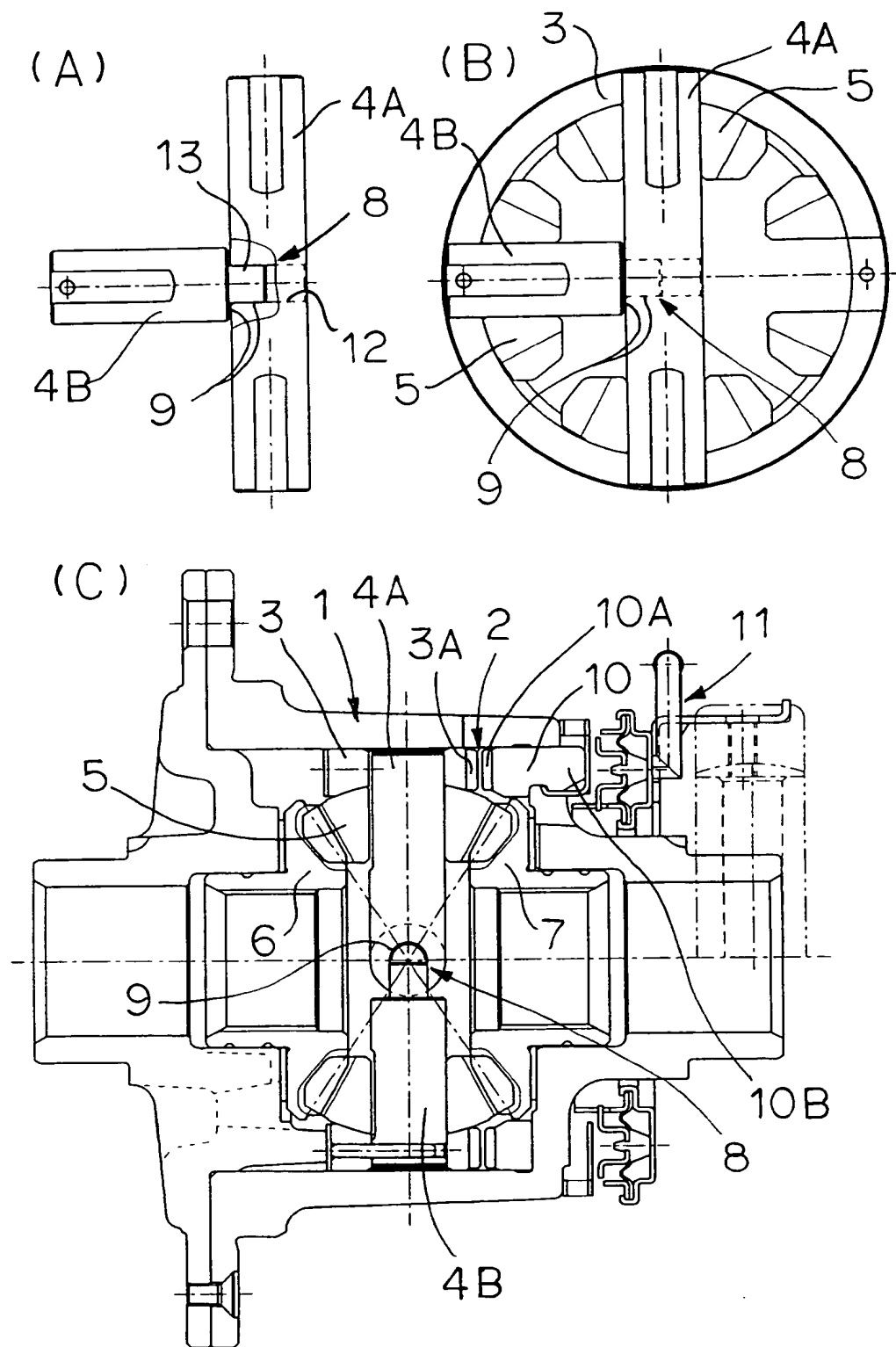
- | | |
|-----|-----------------|
| 1 | 外側回転部材（デフケース等） |
| 2 | クラッチ歯 |
| 3 | 内側回転部材（インナーデフ等） |
| 3 A | 歯部（ドグ歯等） |
| 4 | ピニオン軸 |
| 4 A | 長軸ピニオン軸 |
| 4 B | 短軸ピニオン軸 |

5	ピニオン
6	第 1 サイドギヤ
7	第 2 サイドギヤ
8	接続部
9	均等動力伝達部
1 0	クラッチリング
1 0 A	歯部（ドグ歯等）
1 0 B	操作突部
1 1	アクチュエータ
1 2	孔
1 3	突起
1 4	小径部
1 5	段差部
1 6	円弧溝
1 7	溝部

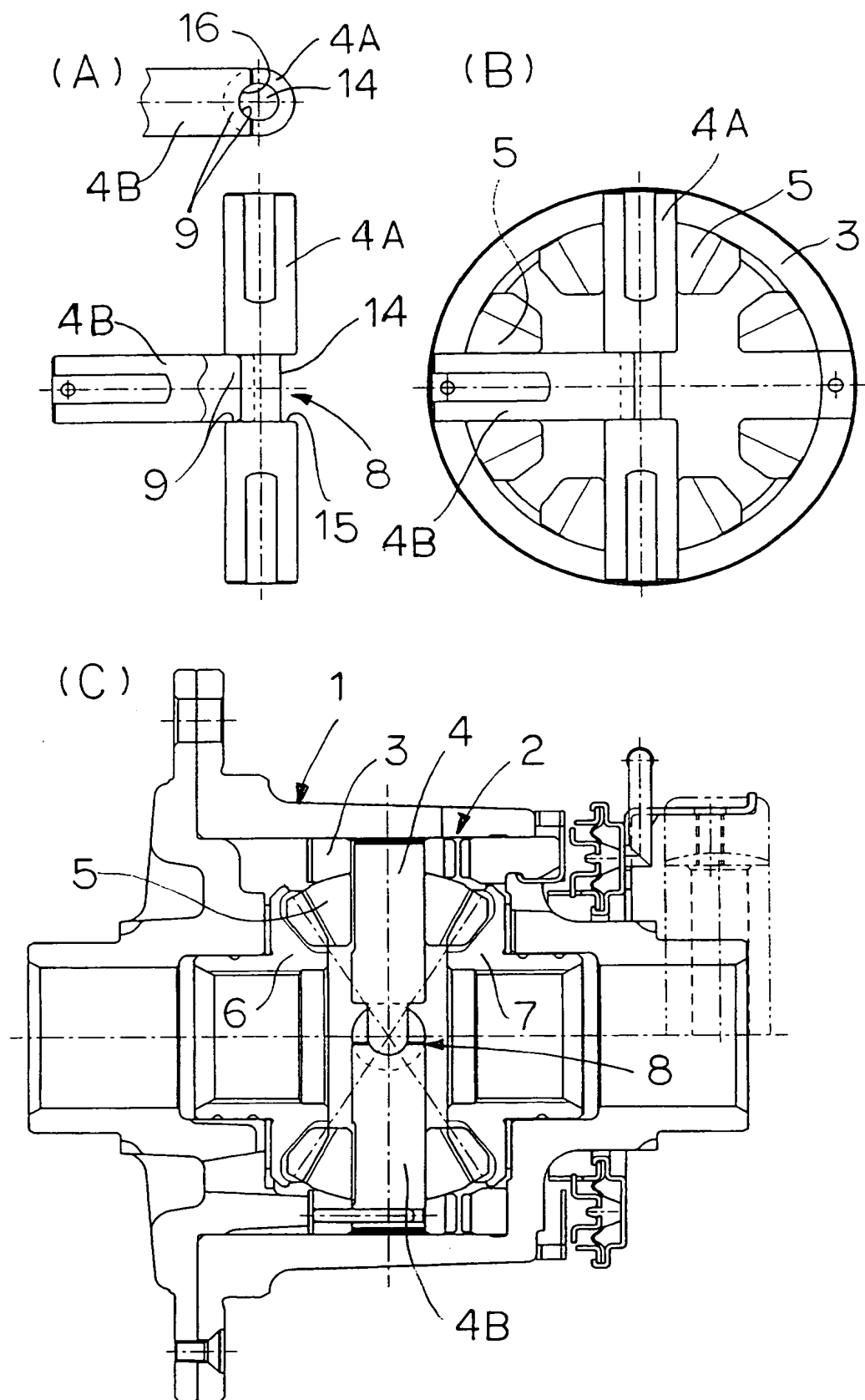
【書類名】

図面

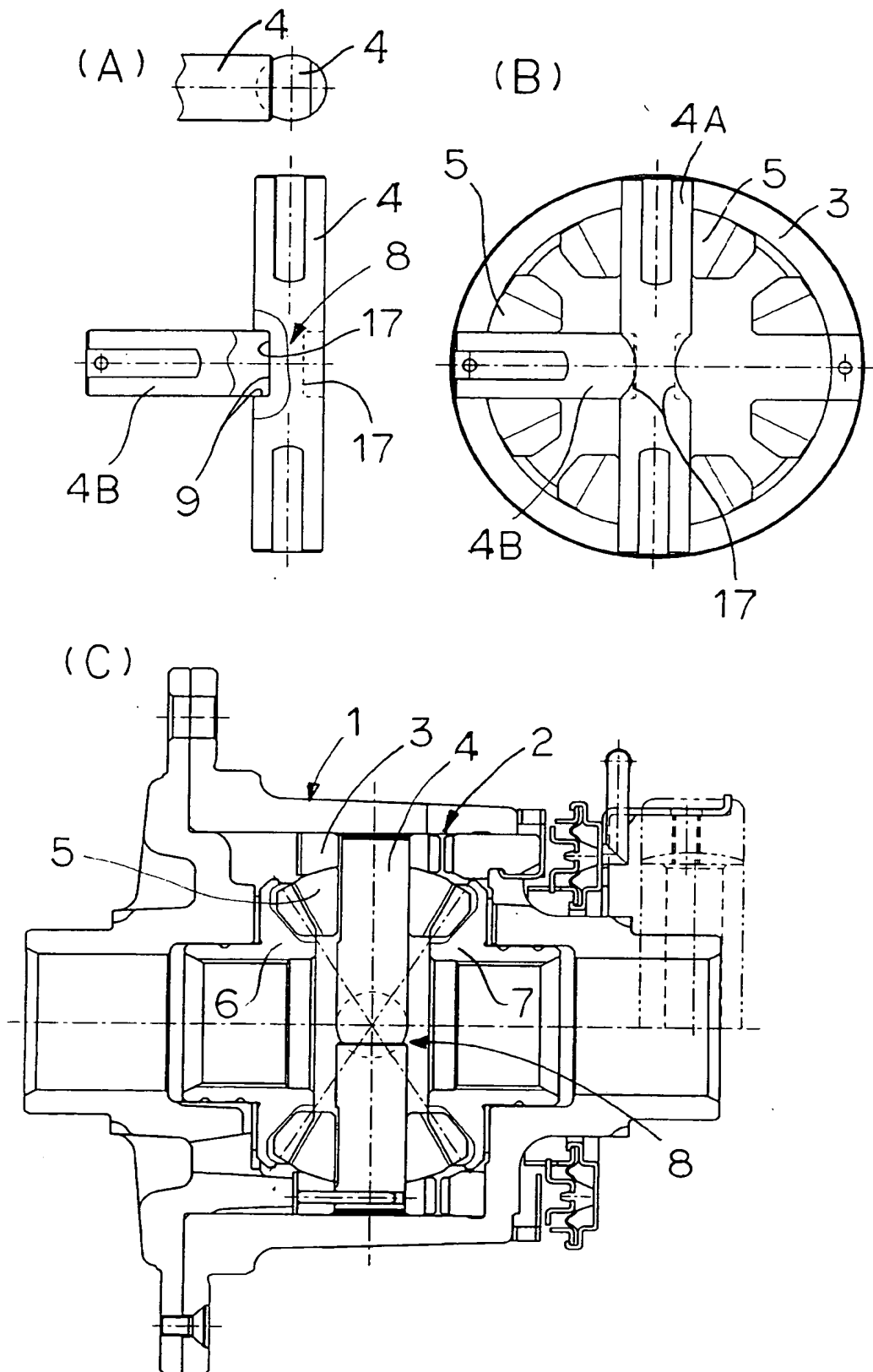
【図 1】



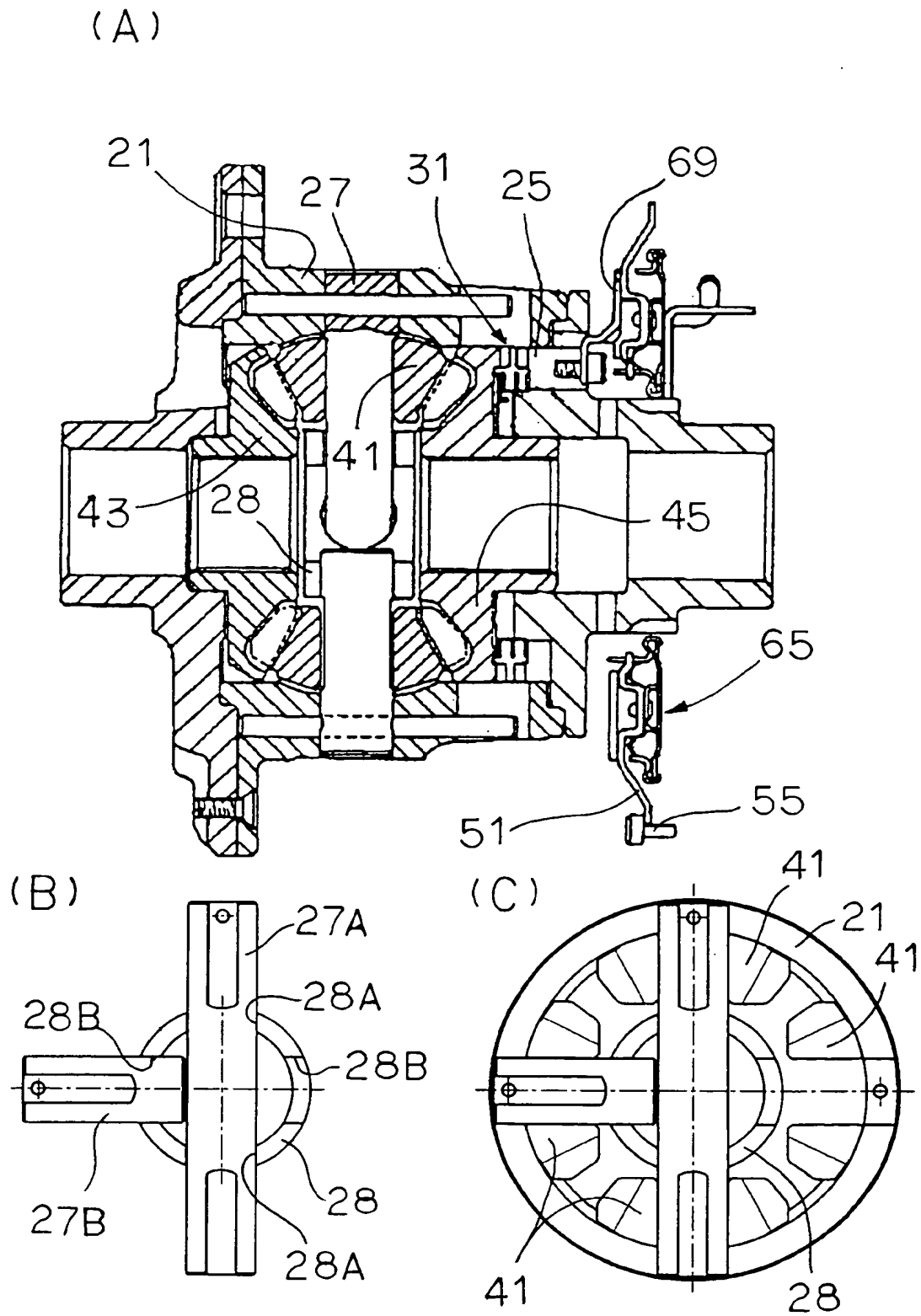
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 部品点数の削減を可能にし、容易に高い組付け精度が得られ、均等な動力の伝達を可能にしてクラッチ歯の耐久性能を向上させる。

【解決手段】 外側回転部材 1 に対してクラッチ歯 2 により断接可能に嵌合された内側回転部材 3 に放射状に配設されたピニオン軸 4 A、4 B が集合する回転軸部にて、前記ピニオン軸 4 A、4 B 同士のみにて接続する接続部 8 を形成して、該接続部 8 にクラッチ歯 2 への伝達トルクが均等に伝達されるように均等動力伝達部 9 を設けたので、誤差の少ないピニオン軸が集合する回転軸部にて、交差配設される各ピニオン軸 4 A、4 B がそれらの位置関係が確実に確保・維持されて各ピニオン軸に均等な動力伝達が可能となり、外側回転部材から内側回転部材に回転駆動力を接続する際に、クラッチ歯の特定の部分に偏荷重が掛からないので、クラッチ歯に熱処理を施したり、高強度の素材を選定する必要がない。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 4 3 8 0 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 2 5 0 5 0]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 1 3 日

[変更理由] 新規登録

住 所 栃木県栃木市大宮町 2 3 8 8 番地

氏 名 栃木富士産業株式会社